ZUR

LEHRE VON DER ENTWICKELUNG DES BECKENS

UND SEINER

GESCHLECHTLICHEN DIFFERENZIRUNG.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

EINER

HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT DER UNIVERSITÄT BERN

VORGELEGT VON

MOSES KONIKOW

AUS ZARIZIN (RUSSLAND).

BERLIN.

GEDRUCKT BEI L. SCHUMACHER.

1893.

Lane Medical Library

Auf Antrag des Herrn Professor P. Müller von der medicinischen Facultät zum Druck genehmigt.

Bern, den 18. Januar 1893.

Der Dekan:

Strasser.

Ueber die Entwickelung des Beckens, sowohl des normalen, wie pathologischen, ist viel geschrieben worden.

Bekanntlich war Denman der erste, der die mechanische Theorie der Beckenform aufzustellen versuchte. Das Becken ist seiner Vorstellung nach ein Gewölbe, an welchem man den Schlussstein — Kreuzbein —, die Träger des Schlusssteines — Ossa innominata — und die zwei Pfeiler — Unterextremitäten — unterscheiden kann. Diese Vorstellung entsprach den damaligen mangelhaften anatomischen Kenntnissen des Beckens und seiner Weichtheile. Erst mit der Erweiterung dieser anatomischen Kenntnisse, erst nachdem festgestellt wurde, dass das Kreuzbein seiner Form nach nicht als Keil oder Schlussstein betrachtet werden kann, da seine vordere Fläche breiter ist, als die hintere, erschien de Fremery[1]), der nicht nur die Körperlast und Muskelthätigkeit, sondern auch die im Becken eingeschlossenen Organe als wesentlichste Momente der Beckenentwickelung betrachtet. Natürlich ist die Beweiskraft dieser mehr speculativ aufgestellten Sätze noch gering;

1) „Dissert. de mutat. fig. pelv. etc." Lugd. Batav. 1793.

es fehlten noch die ausführlichen Untersuchungen E. H. Weber's und H. Meyer's über die Statik und Mechanik des Beckens. Erst Litzmann, der seinen Untersuchungen die Arbeiten der zuletzt erwähnten Autoren zu Grunde legte, gelang es den mangelhaft bewiesenen Sätzen de Fremery's einen festeren Boden zu geben. Sein Werk „Ueber die Formen des Beckens etc.", erschienen im Jahre 1861, wird noch lange als Perle der geburtshülflichen Literatur gelten. Litzmann kann mit Recht als erster Begründer der mechanischen Theorie der Beckenentwickelung genannt werden. Als Hauptfactor der Formausbildung des Beckens stellte er die Rumpflast auf; daneben aber leugnet er nicht die formbildenden Wirkungen der Muskelzüge und der ursprünglichen Anlage. Diese Theorie, welche von Schröder dadurch noch unterstützt wurde, dass er die Rumpflast in drei Factoren zerlegte:

1. Wirbelsäulendruck,
2. Gegendruck der Schenkelköpfe und
3. Halt in der Symphyse

wurde von Fehling und Kehrer angefochten. Der erste will fast alle Characteristica des Beckens aus der ursprünglichen Anlage ableiten, der zweite ausschliesslich aus dem Zuge der am Becken befestigten Muskel im extrauterinen Leben.

Das sind die drei Hauptrichtungen, welche in der Frage der Beckenentwickelung sich geltend gemacht haben. Alle anderen Anschauungen gehen in diese Hauptrichtungen auf. So Duncan, Schröder, Sassmann, Fassbender, Krukenberg, Runge und zum grössten Theil auch Veit in die Litzmann'sche; Engel, Schliephacke und W. A. Freund in die Fehling'sche; Hennig, Fischer und Graefe in die Kehrer'sche.

Diese verschiedenen Theorien leiden an dem gemeinschaftlichen Fehler, dass die verbindenden Glieder zwischen dem Kinderbecken und dem des Erwachsenen nicht beachtet worden sind.

Treffend sagt hierüber Veit[1]): „Man kennt den Anfang und das Ende einer entwickelungsgeschichtlichen Reihe, das Kinderbecken und das Becken einer erwachsenen Frau, ferner das normale Becken und ein fertiges pathologisches, ohne alle Mittel-

---

1) Die Entstehung der Form des Beckens. Zeitschr. f. Geb. u. Gynäk. Bd. IX, S. 347. 1883.

glieder erforscht zu haben und man soll nun den Zusammenhang beider und ihre Entstehung auseinander feststellen.“ Daher muss die Lösung einer solchen Aufgabe, nach Veit, sehr viel durch Speculation, nicht allein durch exacte Forschung gesucht werden.

Veit versucht diese Thatsache dadurch zu erklären, dass er auf die Schwierigkeit, Material zu sammeln, hinweist. Das letztere kann ich aus eigener Erfahrung vollends bestätigen. Als ich mir die Aufgabe stellte, in diese unerforschte Kette von Zwischenstadien einen Blick zu werfen, und zu diesem Zwecke in den Sammlungen der hiesigen geburtshülflichen Klinik und des anatomischen Instituts nach Becken verschiedenen Alters zu suchen begann, stiess die Verwirklichung meines Unternehmens auf grosse Hindernisse. In Hülle und Fülle fand ich fötale und erwachsene Becken, aber äusserst gering war die Zahl der Kinderbecken. Und auch diese konnten meinem Zwecke wenig nützen, da an keinem derselben das Alter angegeben war.

Ich musste also von der Untersuchung an trockenen Becken, welche doch am meisten genaue Resultate geben, absehen. Da ich aber meinen Wunsch, von dem fötalen Becken zu dem des Erwachsenen einen Uebergang zu finden, nicht aufgeben wollte, so entschloss ich mich, die Beckenmessung an Lebenden vorzunehmen. Doch musste die Aufgabe insofern beschränkt werden, als es sich nur um äussere Beckenmessung handeln konnte. Von den äusseren Maassen wurden nur die vier wichtigsten genommen, nämlich die Entfernung der Spinae, Cristae, Trochanteren und die Conjugata externa.

Für jedes Jahresalter wurden sechs Individuen untersucht: je drei männliche und je drei weibliche. Diese Zahl ist gewiss keine grosse. Bedenkt man aber, dass es sich um Individuen vom Alter der Neugeborenen bis zum zwanzigjährigen handelte, so wird man zugeben, dass die gesammte Zahl von mehr als 120 Untersuchten eine relativ beträchtliche ist.

Nur Dank der bereitwilligsten und in liberalster Weise ertheilten Erlaubniss Seitens meiner hochverehrten Lehrer, der Herren Professoren und Docenten, an den Patienten und Patientinnen ihrer Kliniken und Polikliniken Beckenmessungen vorzunehmen, war ich im Stande, das nöthige Material zu sammeln. Ich erfülle hier gerne die angenehme Pflicht, den erwähnten Herren Professoren und Docenten, wie im Besonderen meinem hochverehrten Lehrer

Herrn Prof. Müller, der mir die Anregung zu dieser Arbeit gegeben und gütigst mich mit seinem Rathe unterstützte, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Meines Wissens ist bis jetzt nur eine Arbeit erschienen, welche gewissermassen als eine Antwort auf die Bemerkung von Veit angesehen werden kann. Ich meine die Pariser Dissertation von E. Turquet vom Jahre 1885: „Du bassin infantil consideré au point de vue de la forme du détroit superieur et du rapport de ses diamètres.“ Thèse de Paris.

Das durch die Messungen gewonnene Material wurde in dem Sinne umgearbeitet, dass von jedem Lebensalter die Mittelzahlen für die männlichen Beckenmaasse und für die weiblichen genommen wurden. Auf Grund dieser Mittelmaasse entstand die nebenstehend abgebildete Curventafel, die sowohl die Entwickelung gleichnamiger Maasse, wie auch deren Verhältniss zu einander graphisch darstellt. Auf dem horizontalen Rande einer carirten Tafel finden sich die betreffenden Zahlen des Lebensalters, auf dem verticalen Rande die Centimeterzahlen.

Verbindet man die in den verschiedenen Altersjahren verschiedenen Höhepunkte einer und derselben Distanz, so bekommt man eine Curve, welche die Veränderungen der betreffenden Maasse sehr anschaulich macht. Stellt man die Curven beider Geschlechter nebeneinander, so kann man die geschlechtliche Differenzirung in der Entwickelung der Maasse veranschaulichen. Um die Verhältnisse der verschiedenen Distanzen zu einander kennen zu lernen und einen allgemeinen Ueberblick der Veränderungen zu gewinnen, mögen in einer und derselben Figur alle Curven neben einander gestellt sein. Auf der Figur ist jede Distanz durch eine besondere Linie dargestellt, die weiblichen Curven immer dicker graphirt, als die männlichen.

Ausserdem ist der Zeitraum von der Geburt bis zum 20. Jahre in drei Lebensperioden eingetheilt:

I. Periode umfasst das Alter von der Geburt bis zum Ende des 5. Jahres.

II. Periode umfasst das 6.—10. Jahr.

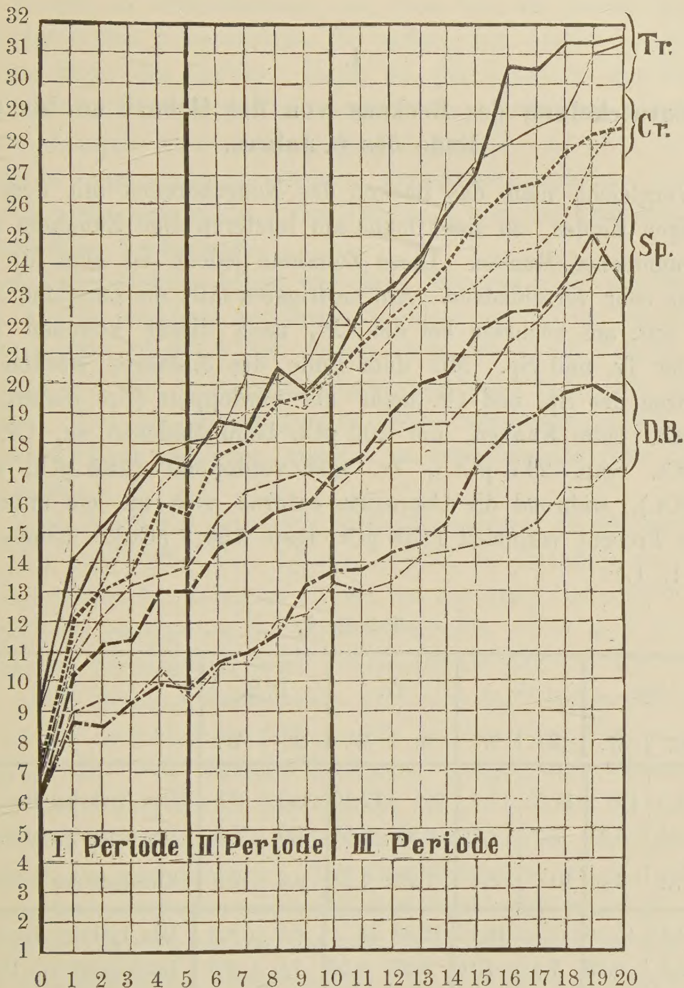
III. Periode das 11.—20. Jahr.

Der Grund für diese Eintheilung wird aus den betreffenden Kapiteln ersichtlich sein.

Jedes Kapitel zerfällt in zwei Theile: im ersten werden That-

sachen festgestellt, welche aus den Beckenmaassen der betreffenden Periode hervorgehen; im zweiten werden die Thatsachen erklärt.

Was die Methode der Beckenmessung betrifft, so wurde für die Dist. Crist., Dist. Trochant. und Diam. Baudelocqui diejenige



von Michaelis benutzt, welche er im 5. Kapitel seines Werkes, „Das enge Becken", angiebt. Das Maass der Dist. spin. wurde gefunden, indem die Knöpfe des Beckenmessers direct auf die Spinae, nicht an ihren äusseren Rand angesetzt werden — ein Verfahren, das

Prof. Müller in seiner Arbeit[1]): „Zur Frequenz und Aetiologie des allgemein verengten Beckens", vorschlägt.

Um Wiederholungen zu vermeiden, wurde überall der Ausdruck I., II., III. Periode gebraucht.

I.

Die Entwickelung des Beckens von der Geburt an bis zum Ende des 5. Jahres.

Vergleicht man das Becken des Neugeborenen mit dem des 5jährigen Kindes, so sieht man am letzteren eine Zunahme aller aufgenommenen Maasse. Diese Zunahme jedoch ist eine für jede Distanz sehr verschiedene. Am niedrigsten fällt die Zunahme beim D. B. aus, am höchsten bei den Cr., nach dieser kommen nach einander Tr. und Sp. Mit dem Ende des 5. Jahres werden die Distanzen der Sp. und Cr. mehr als verdoppelt (Sp. nimmt um 204 pCt. beim Knaben, um 206 pCt. beim Mädchen zu, Cr. um 233 pCt. resp. 217 pCt.), Tr. fast verdoppelt (195 pCt. resp. 179 pCt.), während die Conjugata externa sich um ein unbedeutendes Procent vermehrt (138 pCt. resp. 150,5 pCt.). (Siehe Tabelle I, 1.)

Tabelle I.

	Sp. M.	Sp. W.	Cr. M.	Cr. W.	Tr. M.	Tr. W.	D. B. M.	D. B. W.	
1.	13,9	13	17,5	15,6	18	17,16	9,6	9,8	Das 5jährige Becken.
	6,8	6,3	7,5	7,16	9,25	9,58	7,0	6,3	Das neugeborne Becken.
	7,1	6,7	10	8,4	7,75	7,58	2,6	3,5	Zunahme der I. Periode.
2.	10,4	10,16	11,16	12,16	12,33	14	8,9	8,8	Das 1jährige Becken.
	6,8	6,33	7,5	7,16	9,25	9,58	7,0	6,3	Das neugeborne Becken.
	3,6	3,83	3,66	5,0	3,08	4,42	1,9	2,5	Zunahme im 1. Lebensj.
	50,7	57	36,6	59	40	59	73	71	Dasselbe in pCt.

1) Dieses Archiv Bd. 16. 1880. S. 155.

Vergleichen wir aber das einjährige Becken mit dem des Neugeborenen, so wird uns das höchst energische Wachsthum des Beckens des ersten Lebensjahres, gegenüber den vier übrigen in die Augen springen. Diese Verschiedenheit ist so bedeutend, dass man genöthigt ist, in der Beckenentwickelung der ersten 5 Jahre zwei Phasen zu unterscheiden: die eine von der Geburt bis zum Ende des ersten Lebensjahres, die andere vom ersten Lebensjahre bis zum Ende des fünften. Denn an der Zunahme der Beckenmaasse, wie sie sich zu Ende des 5. Jahres gestalten, nimmt das erste Lebensjahr einen hervorragenden Antheil. 36 pCt., 50 pCt., am D. B. sogar mehr als 70 pCt. der Gesammtzunahme kommen auf das erste Lebensjahr. Die Tabelle I und die Curventafel erläutern diese Verhältnisse.

Aus der Tabelle sehen wir, dass, während z. B. die Sp. sich beim Knaben während der ersten 5 Jahre um 7,1 cm vergrössert, sie sich während des ersten Jahres allein schon um 3,6 cm, d. h. um 50,7 pCt. der Gesammtzunahme vergrössert hat. Mit anderen Worten: Was die vier folgenden Jahre zusammen in der intraspinalen Distanz zunehmen, gewinnt an derselben das erste Lebensjahr allein.

Noch deutlicher sehen wir dieses Verhältniss an der Entwickelung der Conj. ext. Von 2,6 cm, welche die Zunahme der ersten 5 Jahre ausmacht, kommen 1,9 cm auf das erste Lebensjahr, d. h. 73 pCt. der gesammten Zunahme. Dasselbe, wenn auch etwas in geringerem Verhältnisse, sehen wir bei den Cr. und Tr. Die Curventafel stellt dieselben Verhältnisse graphisch dar. Indem die Curven, welche die verschiedenen Höhepunkte gleichnamiger Distanzen vereinigen, nahe von einander beginnen, steigen sie während des ersten Lebensjahres sehr steil in die Höhe, um von hier an weniger steil zu verlaufen. Dabei wird am meisten die Steigerung der Conj. ext. verlangsamt. Was die Differenz in den Maassen der Becken des männlichen und weiblichen Geschlechts innerhalb dieses Zeitraumes betrifft, so ist sie hier nicht sehr ausgesprochen, nur dass die männlichen Beckenmaasse die weiblichen meistens überwiegen; dabei ist die Differenz an den queren Distanzen grösser, als an der Conj. ext. Alles in Allem genommen, haben wir zwei auffällige Erscheinungen in der Beckenentwickelung während dieser I. Periode zu notiren.

1. Die auffällig grosse und gleichmässige Zunahme des Beckens im ersten Lebensjahre in allen seinen Durchmessern;
2. die relativ geringe Zunahme der Conj. ext. gegenüber der viel grösseren Zunahme der queren Distanzen in den folgenden 4 Jahren.

Treten wir zur Erklärung dieser Erscheinungen, so können wir es nicht anders thun, als durch Zuhülfenahme der Rumpflast mit ihren von Schröder zerlegten Componenten. Erklärt man dies nach Fehling durch die ursprüngliche Anlage, durch die verschieden angelegte Energie des Knochenwachsthumes, so ist es allerdings leicht und einfach, aber noch nicht beweisend.

Denn, wenn auch die Knochenkerne der das Becken zusammensetzenden Knochen der Zeit und Grösse nach verschieden auftreten, wie es zuerst noch Schwegel[1]) im Jahre 1885 feststellte und nach ihm Fehling in seiner Arbeit bestätigte, so erklärt sich doch noch nicht, warum diese Verschiedenheit in den Knochenanlagen während des ersten Jahres anders wirken soll, als in den folgenden 4 Jahren. Ein und dieselbe Ursache, wenn sie nur einzig und allein ohne jegliche Mitwirkung anderer Factoren wirkt, muss stets dieselben Resultate nach sich ziehen. Durch die Knochenanlage allein könnte man die von uns gefundenen Erscheinungen nicht erklären, denn hier entstehen theils unähnliche, theils entgegengesetzte Resultate. Wir müssen also etwas zur Erklärung jener Erscheinungen heranziehen.

Wie die Theorie von der ursprünglichen Anlage nicht ausreicht, so vermag es eben so wenig Kehrer's Muskelzugstheorie. Wäre dieselbe richtig, so sollte man eine bedeutende Zunahme des Beckens im ersten Lebensjahre in allen seinen Durchmessern für unmöglich halten müssen, denn das erste Lebensjahr zeichnet sich sicherlich nicht durch bedeutende Muskelleistungen aus. Erst im 2.—5. Jahre, wo das Kind zu stehen und zu gehen anfängt, wo also wirklich Muskelkraft verwendet wird, hätte man nach dieser Theorie eine rasche Zunahme aller Beckenmaasse zu erwarten, doch verhält es sich gerade umgekehrt. Diese Thatsachen hat man als einen schlagenden Beweis für die Unrichtigkeit oder

---

1) Zur Anatomie des Beckens in den verschiedenen Altersstufen. Wien. Wochenbl. No. 37. 1855.

wenigstens Ueberschätzung der Kehrer'schen Theorie zu betrachten.

Anders verhält es sich mit der Theorie der Rumpflast, mit welcher die erwähnten Befunde einzig und allein erklärt werden können. Kommt die Rumpflast gar nicht oder sehr wenig in Betracht, wie es thatsächlich beim Kinde in seinem ersten Lebensjahr der Fall ist, wo das Kind meistens sich in liegender oder sitzender Lage befindet, so trifft die Theorie Fehling's zu: die einzelnen Beckenknochen folgen nur der inneren Energie ihres Wachsthums und die daraus hervorgehenden Beckendurchmesser erfahren eine gleichmässige und rasche Vergrösserung. Denn gleichmässig muss die Vergrösserung hier sein, weil dieselbe das Resultat einer und derselben Ursache, der ursprünglichen Energie des Knochenwachsthums ist und rasch, weil alle hemmende Momente, welche mit der Rumpflast kommen, wegfallen.

Kann man durch den Wegfall der Rumpflast die Beckenentwickelung im ersten Lebensjahr verstehen, so wird umgekehrt das Vorhandensein der Rumpflast während der folgenden 4 Jahre die zweite Thatsache erklären können. Denn mit dem zweiten Jahre und in den nächsten folgenden Jahren fängt das Kind an zu stehen, zu gehen und zu laufen. Zuerst wird unter Einwirkung des Wirbelsäulendruckes die Lage des Kreuzbeines in dem Sinne verändert, dass es eine Drehung um seine horizontale Axe macht und zwar so, dass das Promontorium tiefer und mehr nach vorne tritt. Da die Sp. post. sup. der Darmbeine durch die Ligam. ileo-sacral. im innigen Zusammenhange mit dem Kreuzbeine stehen, so müssen sie selbstverständlich desto mehr sich einander nähern, je mehr nach vorn und je tiefer der obere Theil des Kreuzbeines herabsinkt. Durch das Einandernähern der Sp. post. sup. müssten die Darmbeine vorne auseinanderklaffen, wenn nicht erstens die Symphysis pubis, und zweitens der Gegendruck, welchen die Femora in den Acetabulis ausüben, entgegenwirken würden. Durch diese drei Kräfte, von denen der Zug der Lig. ileo-sacral. hinten, der Widerstand der Symphyse und der Druck der Femora vorn wirkt, werden die Darmbeine an ihrer schwächsten Stelle, die in der Nähe der Facies auricularis liegt, gebogen[1]).

---

1) Schröder: Lehrbuch der Geburtshülfe, 11. Auflage. 1891. S. 12 bis 19.

Zwei für uns sehr wichtige Punkte gehen aus dieser Theorie der Rumpflast hervor: erstens muss die Vergrösserung der Conj. externa in dieser Lebensperiode durch das Nachvornrücken des Promontoriums immer gehemmt werden und zweitens müssen die transversalen Durchmesser, wie die Sp., Cr. und Tr. in Folge des Zusammenbiegens in der Richtung der Conj. ext., sich vergrössern. Das sind zuerst speculativ aufgestellte logische Folgen der Rumpflasttheorie.

Wie verhalten sich aber die von uns gewonnenen Thatsachen? Wir sehen, dass unser zweiter Satz dies vollständig bestätigt. Ein Blick auf die Figur, welche die Verhältnisse graphisch darstellt, entspricht vollkommen den theoretischen Auseinandersetzungen — ein Beweis für die Richtigkeit der letzteren.

Da die Entwickelung des Beckens in dieser Lebensperiode, sowohl bei den Knaben, wie auch bei den Mädchen unter denselben Bedingungen steht, so ist schon a priori anzunehmen, dass die geschlechtliche Differenz nicht zu sehr ausgesprochen sein wird. In der That wird dies von unseren Beckenmaassen bestätigt. Die unbedeutende Differenz, welche im Ueberwiegen der männlichen Maasse über die weiblichen besteht, ist vielleicht die Folge der grösseren Lebhaftigkeit und Beweglichkeit des Knaben. Diese Voraussetzung gewinnt noch mehr an Wahrscheinlichkeit, wenn wir die Differenzen genauer verfolgen: Wir sehen dann wiederum, dass die transversalen Durchmesser im umgekehrten Verhältnisse zur Conj. ext. stehen. Während die Differenz bei den transversalen Durchmessern relativ gross ist und zu Gunsten der männlichen Maasse ausfällt, wird sie dagegen immer kleiner und kleiner bei der Conj. externa, so dass sie im 3. Lebensjahre sogar gleich 0 wird und im 5. zu Gunsten des weiblichen D. B. ausfällt. (Siehe Curventafel).

Dies zeigt, dass auch hier wie dort die Rumpflast als eigentliche Ursache dieser unbedeutenden Differenzen zu betrachten ist.

II.

Die Entwickelung des Beckens vom 6. bis zum Ende des 10. Jahres.

Wie das 5jährige hat auch das 10jährige Becken in allen seinen Durchmessern zugenommen, und zwar in demselben Sinne: am niedrigsten ist die Zunahme beim D. B., am höchsten bei der Cr.; nach dieser folgen nach einander die Tr. und Sp., wie aus der untenstehenden Tabelle II, 1 ersichtlich ist.

Diese Zunahmen zeigen ganz andere Verhältnisse, als die vorherigen. Nicht nur ist die Zunahme des D. B. während dieser Zeitperiode nicht kleiner, als die der anderen Distanzen, sie ist sogar relativ grösser, denn sie beträgt über 50 pCt. der Gesammtzunahme, während die Zunahme der übrigen Distanzen 30 pCt. und 40 pCt. nicht erreichen. Dies wird noch deutlicher, wenn wir diese Zunahmen mit denjenigen der früheren Lebensperioden vergleichen.

Tabelle II.

	Sp.		Cr.		Tr.		D. B.		
	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	
1.	16,5	17,0	20,83	20,3	22,58	20,83	13,16	13,83	Das 10jähr. Becken.
	6,83	6,3	7,5	7,16	9,25	9,58	7,0	6,33	Das neugeb. Becken.
2.	9,67	10,7	13,3	13,14	13,3	11,25	6,16	7,5	Zunahme während 10 J.
	7,08	6,77	10,0	8,42	7,75	7,58	2,66	3,5	Zunahme der I. Periode.
	2,59	4,03	3,3	4,72	5,55	3,67	3,5	4,0	Zunahme vom 6.—10. J.
	27	38	25	36	42	32	57	53	Dasselbe in pCt.
3.	3,58	3,43	3,66	5,0	3,08	4,42	1,91	2,5	Zunahme des 1. Lebensj.
	37	32	27	38	22	39	31	33	Dasselbe in pCt.
4.	3,5	2,8	6,3	3,4	5,6	3,16	0,75	1,0	Zunahme vom 1.—5. J.
	36	26	47	26	42	28	12	13	Dasselbe in pCt.
5.	3,58	3,43	3,66	5,0	3,08	4,42	1,91	2,5	Zunahme des 1. Lebensj.
	0,7	0,56	1,22	0,68	1,12	0,63	0,15	0,2	Jährl. Mittelzun. währ. 1—5 J.
	0,5	0,8	0,7	0,94	0,91	0,73	0,7	0,8	Jährl. Mittelzun. währ. 6-10 J.

In der Tabelle II sind sub No. 3 die Zunahmen während des ersten Lebensjahres in Centimetern und Procenten berechnet; sub No. 4 derselben Tabelle die Zunahmen vom 1. bis zum 6. Jahre. Während die Zunahme des D. B. im 1. Jahre 31 pCt. für das männliche und 33 pCt. für das weibliche Becken, im Alter von 1 bis 5 Jahren nur 12 pCt. resp. 13 pCt. der Gesammtzunahme beträgt, beträgt sie im Alter von 6—10 Jahren 57 pCt. resp. 53 pCt. Wenn wir die einzelnen Zunahmen der letzten zwei Lebensperioden mit 5, der Zahl der in diesen Perioden enthaltenen Jahren dividiren, so bekommen wir die mittlere jährliche Zunahme für jede Periode (s. Tabelle II, 5).

Diese jährliche Zunahme für den D. B. ist in der I. Periode 0,15 und 0,2 cm; in der zweiten dagegen 0,7 und 0,8 cm, viermal so viel. Im Allgemeinen sehen wir aus den letzten Zahlenreihen, dass, wenn die I. Periode sich durch ungleichmässige Vergrösserung der verschiedenen Distanzen auszeichnet, hingegen die II. Periode eine mehr oder weniger gleichmässige Vergrösserung derselben aufweist. Verfolgen wir die Entwickelung des Beckens Jahr für Jahr in dieser II. Periode, so wird hier und da das Schwanken einzelner Beckenmaasse auffallen, besonders bei der Dist. troch. — ein Schwanken, welches in der Figur, wo alle Beckenmaasse graphisch dargestellt sind, sich in zickzackförmigen Curven kundgiebt.

Was die geschlechtliche Differenz der Becken dieser Periode betrifft, so ist sie auch hier nicht sehr ausgesprochen, wenn man von dem unbedeutenden Ueberwiegen der männlichen Maasse in der Dist. Sp. und Cr. absieht.

Wir müssen also aus der Entwickelung des Beckens in dieser Periode Folgendes hervorheben und zu erklären suchen:

1. die relativ zu grosse Zunahme der Conj. ext.,
2. die mehr oder weniger gleichmässige Vergrösserung aller Maasse.

Sucht man nach den Ursachen, welche diese Erscheinungen hervorrufen, so dürfte Folgendes zu erwägen sein:

Der Zeitraum, mit welchem wir uns hier befassen, ist der vom 6. bis zum 11. Jahre. Ist es nun ein blosser Zufall, dass gerade mit dem 6.—7. Jahre, wo in den meisten cultivirten Län-

dern der obligatorische Besuch der Schule beginnt, auch die Conj. ext. eine relativ grosse Zunahme aufweist? Oder ist das letztere vielmehr eine directe Folge, welche der Besuch der Schule mit sich bringt? Ich bin sehr geneigt, letztere Frage bejahend zu beantworten und werde im Weiteren versuchen, die Wahrscheinlichkeit meiner Meinung durch einige Betrachtungen zu unterstützen. Wir haben im vorigen Kapitel die relativ zu kleine Vergrösserung der Conj. ext. durch die Rumpflast zu erklären versucht, indem wir davon ausgingen, dass das Kind mit dem 2.—3. Jahre schon ordentlich stehen und gehen lernt und mit dem 4.—5. Jahre meistens im Freien herumläuft und herumspringt und sich seinen verschiedenen Kinderspielen widmet, wobei stets der Wirbelsäulendruck einen ganz energischen Einfluss, in oben angedeuteter Richtung, auf die Stellung des Kreuzbeins hat. Wie steht es aber mit den Kindern, wenn sie das fünfte, sechste Jahr hinter sich haben? Da kommt die Schule mit ihrer strengen Ordnung, welche dem Herumlaufen und Herumspringen gewisse Grenzen setzt, indem sie die Kinder einen ganz beträchtlichen Theil des Tages zu sitzen zwingt. Es ist nun leicht denkbar, dass alle diese Momente nicht ohne wesentlichen Einfluss bleiben auf das zarte, kindliche Becken, welches um so mehr nachgiebiger sein wird, da es zu dieser Zeit in allen Synchondrosen noch nicht ossificirt ist. Es bleibt nur zu untersuchen, in welcher Richtung diese Veränderung vor sich geht und ob sie den oben constatirten Erscheinungen entspricht. Nun ist einerseits klar, dass die Beschränkung des freien Herumlaufens und Herumspringens schon allein zu einer Vergrösserung der Conj. externa führt, denn mit dieser Beschränkung wird auch zugleich die Wirkung der Rumpflast im Stehen und Gehen beschränkt. Aber zu dieser Beschränkung kommt noch ein neuer wesentlicher Factor hinzu — das mindestens halbtägige Sitzen in den Bänken. Welchen Einfluss aber hat das Sitzen auf das Becken? In erster Linie wird durch den Sitzakt die Neigung des Beckens zum Horizont verändert und zwar vermindert. In Folge dieser verminderten Neigung kommt die Richtung des Wirbelsäulendruckes nicht so weit nach vorn vom Promontorium, wie es beim Stehen der Fall ist, sondern mehr nach hinten zur Geltung. Diese Richtung kommt um so mehr zu Stande, da der Körper meistens eine nach vorn geneigte Stellung einnimmt, wie es beim Lesen und Schreiben der Fall ist. Damit wird der obere Theil

des Kreuzbeines mehr nach hinten gerückt und dadurch wieder die Conj. externa vergrössert. So glaube ich für beide von mir constatirten Erscheinungen in dieser Periode eine Erklärung gefunden zu haben. Es bleibt mir noch übrig über das vielfache Schwanken der Maasse, besonders der Tr. und Cr. während dieses Zeitraums ein paar Worte zu sagen. Einzelne Schwankungen zu erklären, sie auf etwas Bestimmtes zurückzuführen, ist unmöglich bei der Mannigfaltigkeit der Factoren, durch welche sie wohl hervorgerufen werden. Denn ausser dem bekannten und für Alle gleichartigen Einflusse der Schule werden die Kinder noch ausserhalb derselben anderen in Bezug auf die Beckengestaltung wichtigen Einflüssen unterworfen, Einflüssen, die man nicht controliren kann und die individuell sehr verschieden sein können. E. Turquet hat in seiner Dissertation[1]) auch eine Schwankung der Querdurchmesser gefunden, welche er auch zu den individuellen rechnet[2]).

Da die Knaben und Mädchen dieser Zeit fast denselben Einflüssen in Bezug auf ihre Becken unterworfen sind, so ist es begreiflich, warum die geschlechtliche Differenz noch so wenig ausgesprochen ist. Dass sie in den ersten Jahren dieser Periode zu Gunsten des Knaben ausfällt, ist wieder wohl durch das mehr lebhaftere und bewegliche Wesen derselben zu erklären. Dass diese Differenz aber im 9. und 10. Jahre immer zu Gunsten des weiblichen Geschlechts neigt, die Erklärung dafür werden wir im folgenden Kapitel zu geben versuchen.

---

1) Du bassin infantil consideré au point de vue de la forme du détroit superieur et du rapport de ses diamètres. Thèse de Paris 1885.

2) Die Schwierigkeiten, welche sich der Erforschung aller Momente in der Beckenentwickelung gegenüberstellen, sind von Niemandem so gut, so vortrefflich charakterisirt worden, wie es von W. A. Freund geschehen ist. Er sagt in der von ihm im Jahre 1885 herausgegebenen Gyn. Kl. Bd. I folgendes: „die aus starren, verschieden strukturirten und geformten Knochen zusammengesetzten, durch schlaffe Gelenke mehrfach unter einander verbundenen, durch elastische Platten auseinander gehaltenen, durch Muskelkräfte nach den verschiedensten Richtungen bewegten, von verschiedenen Seiten her belasteten Apparate, welche überdies in den verschiedenen Lebensaltern eine Reihe wesentlicher Umgestaltungen erfahren, stellen der physiologischen Erforschung bisher nicht zu bewältigende Schwierigkeiten entgegen."

III.

Die Entwickelung des Beckens vom 11. bis zum 20. Jahre.

In dieser dritten Periode ist die Gesammtzunahme des Beckens an den Tr. und D. B. etwa eine dreifache, an den Sp. und Cr. etwa eine vierfache (s. Tabelle III sub. No. 1).

Tabelle III.

	Sp.		Cr.		Tr.		D. B.		
	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.	
1.	25,5	25,0	29	29,3	31,3	31,3	17,3	20,0	Das 20jähr. Becken.
1.	6,83	6,3	7,5	7,16	9,25	9,58	7,0	6,3	Das neugeb. Becken.
2.	18,67	18,7	21,5	22,14	22,05	21,72	10,3	13,7	Zunahme in 20 J.
2.	9,67	10,7	13,3	13,14	13,3	11,25	6,16	7,5	Zunahme in 10 J.
2.	9,0	8,0	8,2	9,0	8,75	10,47	4,14	6,2	Zunahme vom 10.—20 J.
2.	48	43	38	40,5	39,7	48	40	45	Dasselbe in pCt.

Auch hier hielten die Zunahmen dieselbe Reihenfolge inne: am grössten ist die Zunahme bei den Cr., am kleinsten bei dem D. B., zwischen diesen beiden stehen Sp. und Tr. Procentisch ausgedrückt ist sie mehr oder weniger gleichmässig und beträgt fast die Hälfte der Gesammtzunahme. Dabei fällt es uns sofort auf, dass die Zunahme der weiblichen Maasse grösser ist, als die der männlichen (siehe Tab. III, 2). Wenn wir uns in den ersten drei Perioden mit der Entwickelung des Beckens im Allgemeinen befassen konnten, ohne allzuviel auf die geschlechtlichen Differenzen einzugehen, so steht in dieser Beziehung die Sache ganz anders in dieser Periode. Denn hier vollzieht sich die geschlechtliche Differenzirung so sehr, das neben ihr alles andere als Nebensächliches betrachtet werden muss. Wir können hier nicht von der Beckenentwickelung im Allgemeinen reden, wir müssen vielmehr von der Entwickelung des männlichen und weiblichen Beckens sprechen, denn jedes von diesen beiden hat seine eigenen Wege. Ein oberflächlicher Blick auf die Curventafel wird das Gesagte sofort bestätigen. Während in den früheren Perioden fast ohne Ausnahme die männlichen Beckenmaasse

die weiblichen überstiegen, ist hier das Umgekehrte der Fall, die Differenz fällt fast immer zu Gunsten der weiblichen Maasse aus. Ausserdem stellen sich die Differenzen, welche in den früheren Perioden nur ausnahmsweise kaum 2 cm erreichten und deswegen individuellen Schwankungen zugerechnet werden konnten, in dieser Periode ganz regelmässig ein und erreichen eine beträchtliche Höhe. Sie beginnen schon vom 11. Jahre an, vergrössern sich wenig oder gar nicht bis zum 14. Jahre, um von hier an rasch in die Höhe zu steigen. Am Ende des 16. Jahres ist schon z. B. die Differenz zwischen den einzelnen Maassen folgende:

	Sp.	Cr.	Tr.	D. B.
Weibliche Maasse	22,3	26,5	30,6	18,5
Männliche „	21,5	24,4	28,0	14,9
	0,8	2,1	2,6	3,6.

Wenn wir die Differenzen für jede einzelne Distanz Jahr für Jahr bestimmen und mit einander vergleichen, so sehen wir aus der untenstehenden Tabelle IV, dass die maximalen Differenzen für die Sp. und Cr. auf das 15. Lebensjahr kommen, für den D. B. und Tr. auf das 16. Jahr. Zugleich aber sehen wir auch, dass die grösste Differenz der D. B. aufweist (3,6 cm), nach ihm folgen die Tr., dann die Cr. und endlich die Sp. Diese Differenzen, ein Mal auf

Tabelle IV.

Jahr.	Sp.	Cr.	Tr.	D. B.	
11	0,1	0,8	1,17	0,9	Differenzen zwischen weiblichen und männlichen Maassen desselben Lebensjahres. Das Zeichen — vor den Zahlen bedeutet, dass die Differenz zu Gunsten des Mannes ausfällt.
12	0,7	0,6	0,4	1,05	
13	1,4	0,25	0,3	0,5	
14	1,7	1,17	— 0,5	1,05	
15	2,1	2,42	— 0,4	2,8	
16	0,8	2,1	2,6	3,6	
17	0,14	2,2	1,9	3,6	
18	0,3	2,3	2,3	3,3	
19	1,4	1,7	0,3	3,4	
20	— 1,8	— 0,5	— 0,8	2,0	

der maximalen Höhe angelangt, erhalten sich eine gewisse Zeit auf derselben, um in den folgenden Jahren allmälig abzunehmen. Besonders ist es deutlich ausgeprägt an der Conj. ext., bei welcher die Differenzen sowohl in der Zu- wie auch in der Abnahme einen regelmässigen Charakter bewahren. Wollen wir die Natur dieser Differenzen zergliedern, so betrachten wir die Tabelle V, in welcher die mittleren jährlichen Zunahmen für die Zeiträume vom 10. bis 14; 14.—16. und 16.—20. Jahre berechnet sind.

Tabelle V.

Mittlere jährliche Zunahme während verschiedener Zeiträume.

Jahre.	Sp.		Cr.		Tr.		D. B.	
	M.	W.	M.	W.	M.	W.	M.	W.
10—14	0,55	0,76	0,5	0,9	0,94	1,25	0,27	0,37
14—16	1,45	1,0	0,8	1,29	0,3	1,29	0,32	0,7
16—20	1,0	0,25	0,65	0,5	0,8	0	0,6	0,2

Aus dieser Tabelle ersehen wir, dass die oben erwähnten Differenzen mit ihrem sonderbaren Verhalten am Anfange und am Ende dieser III. Periode darauf beruhen, dass, während am Anfange dieser Periode die weiblichen Maasse viel rascher zunehmen, am Ende derselben Periode das Umgekehrte der Fall ist: die jährliche Zunahme der weiblichen Maasse sinkt dann weit unter die der männlichen.

Wir haben also in der Entwickelung des Beckens während dieser Periode Folgendes zu beobachten:

1. Sind alle weiblichen Maasse vom 10.—11. Jahre grösser, als die entsprechenden männlichen und
2. wird die Zunahme der weiblichen Maasse besonders gross im 14.—16. Jahre, während an den männlichen Maassen zu dieser Zeit eine ziemlich gleichmässige Zunahme stattfindet.

Wie erklären wir diese Thatsachen? Wodurch wird die so deutlich ausgesprochene geschlechtliche Differenzirung hervorgerufen? Welche besondere Momente treten zu dieser Zeit beim Weibe ein, welche uns diese Erscheinungen erklären könnten?

Es ist von vorn herein klar, dass man durch die Theorie der Rumpflast allein hier nichts erklären kann. Denn, einmal ist die Wirkung der Rumpflast in dieser Periode durch den mehr fortgeschrittenen Ossificationsprocess zu sehr abgeschwächt, um so grosse Veränderungen hervorzurufen, zweitens wäre eine event. von der Rumpflast hervorgerufene Veränderung an der Conj. ext. eine ganz entgegengesetzte der constatirten, drittens endlich, haben wir hier keinen Grund, eine ungleiche Wirkung der Rumpflast auf das männliche und weibliche Becken anzunehmen. Wir wissen ja, dass im Alter vom 10.—15. Jahre wenigstens die Mädchen und Knaben fast unter denselben äusseren Einflüssen stehen. Ebenso wenig, wie durch die Rumpflast können wir die constatirten Veränderungen durch die Muskelzüge erklären. Es giebt keine besondere Beschäftigung des Mädchens und der Frau dieser Lebensperiode, bei welcher solche Muskelleistungen zu Stande kämen, die am Becken die erwähnte Veränderung hervorrufen könnten.

Sucht man aber nach anderen Vorgängen in diesem Alter, welche allen Individuen weiblichen Geschlechts gemein sind, — so ist es in erster Linie der Uebergang zur Pubertät, der sich ausser an den Brüsten hauptsächlich in den Genitalorganen, Ovarien und Uterus abspielt. Aus dem sogenannten infantilen Uterus, welcher verhältnissmässig sehr klein ist und im Ganzen noch die Form und Umrisse des Uterus beim Neugeborenen bewahrt, wird der geschlechtsreife, welcher sich seiner späteren Function gemäss umstaltet.

Es steht also fest, dass neben der Umbildung des infantilen Uterus in den geschlechtsreifen zugleich auch Veränderungen in der Gestalt des Beckens sich abspielen, die zu rascher Zunahme desselben in allen seinen Dimensionen, besonders in der Conj. ext. und der Tr. führen. Es fragt sich nun, in welchem Zusammenhange stehen diese zwei erwähnten Processe? Sind sie ganz selbstständig, oder sind sie von einer und derselben Ursache bedingt, oder sind sie von einander abhängig und somit von einander ableitbar?

Zu dieser Frage verhalten sich verschiedene Autoren sehr verschieden.

De Fremery hat schon den Nisus omnium pelvi contentorum zur Erklärung der Beckenform herangezogen. Litzmann und Schröder mit ihren Schülern haben ein besonderes Gewicht auf die Ausfüllung des kleinen Beckens durch den Uterus gelegt. Hin-

gegen will Fehling keinen Druck Seitens der inneren Genitalorgane auf das Becken anerkennen, weder im fötalen und kindlichen Leben, noch im Laufe der weiteren Entwickelung. Denn im fötalen und kindlichen Alter sei der Uterus zu klein, um einen wesentlichen Druck auf das mehr oder weniger feste Becken auszuüben, im Laufe der weiteren Entwickelung aber zeige das Becken „eine derartige Festigkeit, dass von Dehnung und Spannung durch ein weiches Organ keine Rede sein kann.“ Nach unserer Meinung spielen verschiedene Momente hier eine Rolle. Man kann den Grad, die Intensität der einzelnen oben erwähnten Momente abschwächen oder verstärken, aber sie ganz ableugnen ist unmöglich. Fehling stellt dem weichen Organ, wie es der Uterus in der That ist, die grosse Festigkeit des Beckens gegenüber und aus dieser Gegenüberstellung will er die Unmöglichkeit der Druckentwickelung des Uterus auf das Becken ableiten. Wenn auch die Gegenüberstellung Fehling's richtig ist, so ist meiner Ansicht nach die Deduction, welche er daraus macht, keineswegs gerechtfertigt und mangelt viel an Beweiskraft. Denn gerade in der Menschenpathologie kennen wir viele Beispiele, wo sehr grosse Veränderungen in harten Unterlagen hervorgerufen werden können, einfach durch den Druck eines weichen Körpers. Eine nothwendige Bedingung zum Zustandekommen dieser Veränderungen ist nur der fortwährend dauernde Druck. Ich erinnere nur an die Veränderungen, die ein weicher Tumor (Sarcom, Angiom oder ein Aneurysma) an der knöchernen Unterlage hervorruft.

Was die verschiedenen Momente betrifft, die auf die Beckenform dieser Periode einen Einfluss haben, so setzen sie sich wohl aus folgenden zusammen: In erster Linie kann man den Gedanken nicht abweisen, dass dieselbe Ursache, welche den infantilen Uterus zum erwachsenen, geschlechtsreifen macht, auch das Becken in derselben Weise umformt. Wir nehmen doch keine mechanischen Momente an zur Erklärung der Umgestaltung des Uterus, warum sollten wir bei der Veränderung der Beckenform nicht ebenso verfahren? Es wäre somit anzunehmen, dass der Process, welcher das Kind zum geschlechtsreifen Mädchen macht, nicht nur an den Brüsten, äusseren und inneren Genitalorganen seine Wirkung entfaltet, sondern auch auf das Becken sich erstreckt und es so verändert, dass es den späteren Aufgaben, welchen es obliegen muss, gewachsen ist. Zweitens könnten wir den Druck, den der Uterus

mit den Ovarien auf das Becken ausübt, in dem Sinne verwerthen, dass durch den Druck ein dauerhafter Reiz hervorgerufen wird, welcher wie jeder Reiz mit vermehrter Blutzufuhr verbunden ist und somit zur kräftigeren Ernährung und Wachsthum der betreffenden Knochen führt. Die Thatsache, dass gerade mit dem 15. Jahre alle Maasse ganz beträchtlich in die Höhe steigen, bestätigt vollkommen meine obige Voraussetzung; denn vom 15. Jahre ab habe ich nur solche weiblichen Individuen gemessen, die schon menstruirt waren; dagegen sind alle weiblichen Individuen bis zum 15. Jahre noch nicht menstruirt. Es ist also leicht denkbar, dass die stärkere Blutzufuhr, die sich beim Processe der Ovulation und Menstruation einstellt, sich auch auf das Becken erstreckt und somit zu seinem rascheren Wachsthum führt.

Wir kommen zu folgenden Schlüssen:

Zu jeder Lebensperiode wirken zugleich verschiedene Momente auf die Formausbildung des Beckens. Aber der Grad und die Kraft der Wirkung ist so verschieden, dass man in jeder Lebensperiode immer einen Factor herausgreifen kann, der für die Beckenform dieser Periode ausschlaggebend ist.

Während des ersten Lebensjahres wirkt hauptsächlich die innere Energie des Knochenwachsthums bei fast vollkommenem Fehlen der Rumpflast; vom 2. bis zum 5. kommt die Rumpflast in Betracht, welche auch bis zum 10. Jahre bestehen bleibt nur bei geänderten äusseren Bedingungen. Bis zum 10.—11. Jahre stehen die männlichen und weiblichen Becken fast unter denselben Einflüssen, daher sind sie im geschlechtlichen Sinne noch wenig different. Erst mit dem 10.—11. Jahre beginnt das weibliche Becken sich zu seinen zukünftigen Aufgaben vorzubereiten: es wird allmälig in allen seinen Dimensionen grösser als das männliche, um mit dem Eintritt der Ovulation und Menstruation sich schon ganz bedeutend von dem männlichen Becken zu unterscheiden. Erst ungefähr mit dem 19.—20. Jahre erreicht das männliche Becken in den transversalen Durchmessern dieselbe und sogar eine grössere Höhe, als das weibliche; dagegen bleibt die männliche Conjugata immer weit unter der weiblichen.

	Männliche			Mittelzahlen	Weibliche			Mittelzahlen
				Neugeborene				
Sp.	7	6	7,5	6,83	6,5	6	6,5	6,33
Cr.	7,5	7	8	7,5	7,25	7	7,25	7,16
Tr.	9,5	9	9,25	9,25	9,75	9,5	9,5	9,58
D. B.	7,5	7	6,5	7,0	6,5	6	6,5	6,33
				Alter: 0—1 Jahr.				
Sp.	10,5	10,5	10,25	10,41	10,5	10	10	10,16
Cr.	11	11,5	11	11,16	11,5	11,5	13,5	12,16
Tr.	11,5	13	12,5	12,33	13,5	13,5	15	14,0
D. B.	9	9	8,75	8,91	8	9	9,5	8,83
				Alter: 1—2 Jahre.				
Sp.	11	13	12,5	12,16	10,5	12	11	11,16
Cr.	12,5	14,75	13	13,41	12	14	13,5	13,16
Tr.	13,25	15,5	14,5	14,41	14,5	16	15	15,16
D. B.	8,5	9,75	9,5	9,25	9	8,5	8,5	8,66
				Alter: 2—3 Jahre.				
Sp.	12	13,5	14	13,16	10	11	13	11,33
Cr.	14	16,5	15	15,16	12,5	13,5	14,5	13,5
Tr.	14,5	17	18	16,5	15,5	17	16	16,16
D. B.	9	9,5	9,5	9,33	10	9,5	8,5	9,33
				Alter: 3—4 Jahre.				
Sp.	13	13	14,5	13,5	13	12,5	13,5	13
Cr.	15	18	17	16,66	15,5	16,5	16	16
Tr.	17	17,5	16,75	17,5	16,5	18	17,5	17,33
D. B.	10	10,5	10,0	10,16	9,5	10,5	9,75	9,91
				Alter: 4—5 Jahre.				
Sp.	13,5	15,25	13	13,91	12	13,5	13,5	13
Cr.	18	18,5	16	17,5	15	16,75	15	15,6
Tr.	18,5	18,5	17	18	16	18	17,5	17,16
D. B.	10	9,5	9,5	9,66	9,5	10,5	9,5	9,8

	Männliche			Mittelzahlen	Weibliche			Mittelzahlen
	Alter: 5—6 Jahre.							
Sp.	16	15,5	15	15,5	16	13	14,5	14,5
Cr.	18,5	18,5	18,75	18,41	19	16	18	17,66
Tr.	18	18,75	18	18,08	19,5	18	19	18,83
D. B.	11	11	10	10,66	10,5	12	9,5	10,66
	Alter: 6—7 Jahre.							
Sp.	16,5	16	17	16,5	16	13,5	15,5	15
Cr.	19	18,5	19,5	19	18,5	17,5	18	18
Tr.	20,5	19,25	21	20,25	18	18,5	18,75	18,41
D. B.	10.5	10,75	11	10,58	9,5	12	11,75	11
	Alter: 7—8 Jahre.							
Sp.	16,5	15,5	18,5	16,83	15	17	15,5	15,83
Cr.	19	18,5	21	19,5	21	19	18,5	19,5
Tr.	20	19,5	21	20,16	22	20	19,5	20,5
D. B.	11,5	12	12,5	12	11,5	13	10,5	11,66
	Alter: 8—9 Jahre.							
Sp.	16	18	17	17	15,75	17	15	15,91
Cr.	18,5	20	19,25	19,25	19,5	21	18,5	19,66
Tr.	18,5	22,5	20,5	20,5	20	20	19,5	19,83
D. B.	11	13,5	12,25	12,25	13,5	13,5	13	13,33
	Alter: 9—10 Jahre.							
Sp.	17	15,5	17	16,5	15	17	19	17,0
Cr.	20	21	21,5	20,83	18	21	22	20,33
Tr.	22,25	23	22,5	22,58	19,5	20	23	20,83
D. B.	14	12,5	13	13,16	15,5	13,5	12,5	13,83
	Alter: 10—11 Jahre.							
Sp.	18,5	18	15,5	17,3	18,75	16,5	17	17,41
Cr.	22	21	18,5	20,5	22,5	20	21,5	21,3
Tr.	23,5	23	20,75	21,41	24	21,5	22,25	22,58
D. B.	13,5	13	12,5	13,0	14,25	13	14,5	13,91

	Männliche			Mittelzahlen	Weibliche			Mittelzahlen
	Alter: 11—12 Jahre.							
Sp.	19	16	20	18,3	18,75	18	20,5	19,08
Cr.	23	19,5	22	21,5	22,5	21	23	22,16
Tr.	23,5	21,75	23	22,75	23	22	24,5	23,16
D. B.	14	12	13,75	13,25	14,5	13,5	15	14,3
	Alter: 12—13 Jahre.							
Sp.	18,5	18,5	19	18,66	20	21	19	20
Cr.	23	23,5	21,75	22,75	22,5	23,5	23	23
Tr.	24	24,5	23,5	24,0	23,5	24,5	25	24,3
D. B.	14,5	14,5	13,5	14,16	15	15	14	14,66
	Alter: 13—14 Jahre.							
Sp.	18	19,5	28,5	18,66	19,5	21	20,5	20,3
Cr.	23,5	23	22	22,83	24,5	23,5	24	24
Tr.	25,5	28,5	25	26,3	26,5	25	26	25,83
D. B.	14,75	14,5	13,5	14,25	14,5	15,5	16	15,3
	Alter: 14—15 Jahre.							
Sp.	20,5	19	20	19,83	21,25	21,5	23	21,91
Cr.	24	22	23,5	23,16	25	25,75	26	25,58
Tr.	27,5	26,75	28	27,41	25,75	26,5	29	27,08
D. B.	15	14,5	14	14,5	16	17,5	18,5	17,3
	Alter: 15—16 Jahre.							
Sp.	21,5	22	21	21,5	24,5	20,5	22	22,3
Cr.	25,75	23,5	24	24,41	27	25,5	27	26,5
Tr.	29	28,5	26,5	28	31,5	30	29,5	30,3
D. B.	15,25	14	15,5	14,92	18,5	18	19	18,5
	Alter: 16—17 Jahre.							
Sp.	21	23,5	22	22,16	23	22,5	21,5	22,3
Cr.	24,5	25	24,5	24,6	27,5	27	26	26,8
Tr.	27,75	28,5	29,5	28,6	30,5	31	30	30,5
D. B.	15,5	16	14,75	15,4	19	20	18	19

	Männliche			Mittelzahlen	Weibliche			Mittelzahlen
				Alter: 17—18 Jahre.				
Sp.	24	22,5	23	23,16	22	24	24,5	23,5
Cr.	26	25	25,5	25,5	27,5	27	29	27,8
Tr.	29,5	29	28,5	29	32	31	31	31,3
D. B.	17	16	16,5	16,5	19	20	20,5	19,8
				Alter: 18—19 Jahre.				
Sp.	23,5	26	21,5	23,6	24	22,5	28,5	25
Cr.	27,5	30,5	25	27,7	27,5	27	33,5	29,3
Tr.	29,5	33	30,5	31,0	30	31	33	31,3
D. B.	15,5	17,5	17	16,7	19,5	20,5	20	20,0
				Alter: 19—20 Jahre.				
Sp.	27,5	25	24	25,5	23	25	22	23,3
Cr.	29,5	28,5	29	29	29,5	29	27	28,5
Tr.	31	32	31	31,3	31	31,5	29	30,5
D. B.	16,5	17,5	18	17,3	19	20	19	19,3